

СОГЛАСОВАНО
Директор
ООО РМЦ «Калиброн»

Н.М. Никульшин

«18» июня 2024 г.



МП-7.014-2024

«ГСИ. Скобы рычажные СР. Методика поверки»

г. Москва,
2024 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки скоб рычажных СР (далее по тексту – скобы), изготавливаемых Guilin Measuring & Cutting Tool Co., Ltd., КНР по стандарту предприятия Guilin Measuring & Cutting Tool Co., Ltd. «Скобы рычажные СР», используемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Допуски плоскостности и параллельности, размах показаний

Диапазон измерений скоб, мм	Допуск, мкм				Размах показаний, цены деления шкалы отсчетного устройства, не более	
	Плоскостности		Параллельности		Исп. 1	Исп. 2
	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 1	Исп. 2		
от 0 до 25	0,6	0,9	1,2	3,0	1/3	1/2
от 25 до 50	0,6	0,9	1,5	3,0		
от 50 до 75	0,6	0,9	2,0	3,0		
от 75 до 100	0,6	0,9	2,5	4,0		
от 100 до 125	0,6	0,9	3,0	5,0		
от 125 до 150	0,6	0,9	3,5	6,0		
от 150 до 175	0,6	0,9	4,0	7,0		
от 175 до 200	0,6	0,9	4,5	8,0		

Примечание – На расстоянии 0,5 мм от края измерительной поверхности допускаются завалы, сколы

Таблица 2 – Метрологические характеристики скоб

Диапазон измерений скоб, мм	Отсчетное устройство		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скоб в интервалах шкалы, мм			
	Цена деления, мм	Диапазон измерений, мм	±30 делений включ. от нулевого штриха		св. ±30 делений от нулевого штриха	
			Исп. 1	Исп. 2	Исп. 1	Исп. 2
от 0 до 25	0,001	от -0,04 до +0,04	±0,001	±0,002	±0,002	±0,004
		от -0,07 до +0,07				
		от -0,14 до +0,14				
	0,002	от -0,04 до +0,04	±0,001	±0,002	±0,002	±0,004
		от -0,07 до +0,07				
		от -0,14 до +0,14				
от 25 до 50	0,001	от -0,04 до +0,04	±0,001	±0,002	±0,002	±0,004
		от -0,07 до +0,07				
		от -0,14 до +0,14				
	0,002	от -0,04 до +0,04	±0,001	±0,002	±0,002	±0,004
		от -0,07 до +0,07				
		от -0,14 до +0,14				
от 50 до 75	0,001	от -0,04 до +0,04	±0,001	±0,002	±0,002	±0,004
		от -0,07 до +0,07				
		от -0,14 до +0,14				
	0,002	от -0,04 до +0,04	±0,001	±0,002	±0,002	±0,004
		от -0,07 до +0,07				
		от -0,14 до +0,14				

Окончание таблицы 2

Диапазон измерений скоб, мм	Отсчетное устройство		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скоб в интервалах шкалы, мм			
	Цена деления, мм	Диапазон измерений, мм	±30 делений включ. от нулевого штриха		св. ±30 делений от нулевого штриха	
			Исп. 1	Исп. 2	Исп. 1	Исп. 2
от 75 до 100	0,001	от -0,04 до +0,04	±0,001	±0,002	±0,002	±0,004
		от -0,07 до +0,07				
		от -0,14 до +0,14				
	0,002	от -0,04 до +0,04	±0,001	±0,002	±0,002	±0,004
		от -0,07 до +0,07				
		от -0,14 до +0,14				
от 100 до 125	0,001	от -0,04 до +0,04	±0,001	±0,002	±0,002	±0,004
		от -0,07 до +0,07				
		от -0,14 до +0,14				
	0,002	от -0,04 до +0,04	±0,001	±0,003	±0,002	±0,005
		от -0,07 до +0,07				
		от -0,14 до +0,14				
от 125 до 150	0,001	от -0,04 до +0,04	±0,001	±0,002	±0,002	±0,004
		от -0,07 до +0,07				
		от -0,14 до +0,14				
	0,002	от -0,04 до +0,04	±0,001	±0,003	±0,002	±0,005
		от -0,07 до +0,07				
		от -0,14 до +0,14				
от 150 до 175	0,001	от -0,04 до +0,04	±0,001	±0,003	±0,002	±0,005
		от -0,07 до +0,07				
		от -0,14 до +0,14				
	0,002	от -0,04 до +0,04	±0,001	±0,003	±0,002	±0,005
		от -0,07 до +0,07				
		от -0,14 до +0,14				
от 175 до 200	0,001	от -0,04 до +0,04	±0,001	±0,003	±0,002	±0,005
		от -0,07 до +0,07				
		от -0,14 до +0,14				
	0,002	от -0,04 до +0,04	±0,001	±0,003	±0,002	±0,005
		от -0,07 до +0,07				
		от -0,14 до +0,14				

1.2 Скобы не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

1.3 Скобы до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.4 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр скобы.

1.5 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр скобы, находящегося в эксплуатации, через межповерочные интервалы.

1.6 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость скоб в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840, к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021

1.7 При определении метрологических характеристик поверяемых скоб используется метод непосредственной оценки.

2 Перечень операций поверки средства измерений

Для поверки скоб должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений	-	-	9
Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей скоб	Да	Да	9.1
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей скоб	Да	Да	9.2
Определение размаха показаний скоб	Да	Да	9.3
Определение абсолютной погрешности измерений скоб	Да	Да	9.4
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться, следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от +17 до +23;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются специалисты организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с паспортом на скобы и настоящей методикой поверки.

4.2 Для проведения поверки скоб достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8 - 9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 1 °С Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	Термогигрометр ИВА-6 (рег. № 46434-11)
9.1	Пластина плоская стеклянная диаметром не менее 60 мм, отклонение от плоскостности рабочей поверхности не более 0,09 мкм	Пластины плоские стеклянные 2-го класса ПИ60, ПИ80, ПИ100, ПИ120 (рег. № 197-70)
9.2	Стеклянные плоскопараллельные пластины ПМ-15, ПМ-40, ПМ-65, ПМ-90, отклонение от взаимной параллельности пластин не должно превышать 0,6 мкм для ПМ-15, 0,8 мкм для ПМ-40 и ПМ-65, 1,0 мкм для ПМ-90	Пластины плоскопараллельные стеклянные ПМ-15, ПМ-40, ПМ-65, ПМ-90 (рег. № 589-74)
9.2 – 9.4	Рабочий эталон единицы длины 4-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 г. – меры длины концевые плоскопараллельные	Меры длины концевые плоскопараллельные, набор №8 (рег. № 9291-91) Меры длины концевые плоскопараллельные наборы №1 (рег. № 17726-98)
Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки скоб должны соблюдаться следующие требования:

- при подготовке к проведению поверки должны быть соблюдены требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относится бензин, используемый для промывки;
- бензин хранят в металлической или пластиковой посуде, плотно закрытой крышкой, в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки;
- промывку проводят в резиновых технических перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие скоб утвержденному типу, а также требованиям паспорта в части комплектности.

7.2 При осмотре должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На скобе должна быть нанесена следующая информация:

- товарный знак;
- диапазон измерений и цена деления;
- заводской номер.

При внешнем осмотре должно быть также проверено:

- отсутствие видимых внешних повреждений, следов коррозии и загрязнений корпуса, рабочих поверхностей скобы и отсчетного устройства, влияющих на работоспособность скобы;

- наличие твердого сплава на измерительных поверхностях скобы;
- наличие стопорного устройства для переставной пятки;
- наличие механизма отвода подвижной пятки;
- наличие в паспорте сведений об исполнении 1 или 2.

Если перечисленные требования не выполняются, скобу признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- измерительные поверхности скобы должны быть промыты авиационным бензином марки Б-70 по ГОСТ 1012-2013 или другим моющим средством для промывки и обезжиривания, протерты чистой салфеткой.

- с помощью термогигрометра проверить соответствие условий окружающей среды требованиям, приведенным в п.3.

- проверить наличие сведений о поверке в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений на средства поверки;

- скобы и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с технической документацией на них и выдержаны в помещении, где проводят поверку, при условиях, указанных в п. 3 настоящей методики не менее 3 ч.

8.2 При опробовании проверяют:

- перемещение подвижной пятки и механизма отсчетного устройства при любом рабочем положении скобы должно быть плавным;

- подвижная пятка скобы не должна поворачиваться при перемещении;

- регулируемый центрирующий упор (если конструкцией скобы предусмотрено его наличие) должен надежно фиксироваться, обеспечивая положение осей пяток в диаметральной плоскости объекта измерений во всем диапазоне измерений скобы;

- при медленном движении переставной пятки стрелка отсчетного устройства скобы должна перемещаться плавно. При изменении направления ее движения стрелка должна свободно возвращаться в исходное положение. Для скоб с верхней границей диапазона измерений свыше 25 мм для приведения в контакт измерительных поверхностей рекомендуется использовать концевую меру длины;

- стопорное устройство должно надежно закреплять переставную пятку в любом положении в пределах диапазона измерений;

- механизм отвода подвижной пятки должен действовать безотказно;

- указатели пределов допуска (если конструкцией скобы предусмотрено их наличие) должны устанавливаться в любом месте шкалы, не должны смещаться с установленного положения и касаться стрелки при работе.

Если перечисленные требования не выполняются, скобу признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей скоб

Определение отклонения от плоскостности измерительных поверхностей скоб определяют интерференционным методом при помощи плоской стеклянной пластины.

Стеклянную пластину накладывают на проверяемую поверхность. При этом добиваются такого контакта, при котором наблюдалось бы наименьшее число интерференционных полос (колец). Отклонение от плоскостности определяют по числу наблюдаемых интерференционных полос (колец), при этом одна полоса соответствует отклонению от параллельности 0,3 мкм. Отсчет следует производить, отступив 0,5 мм от края измерительной поверхности.

На рисунке 1 приведено увеличенное изображение картин интерференционных полос (колец) при различных формах отклонений от плоскостности измерительной поверхности скобы. Во всех приведенных случаях отсчет полос (колец) равен 2.

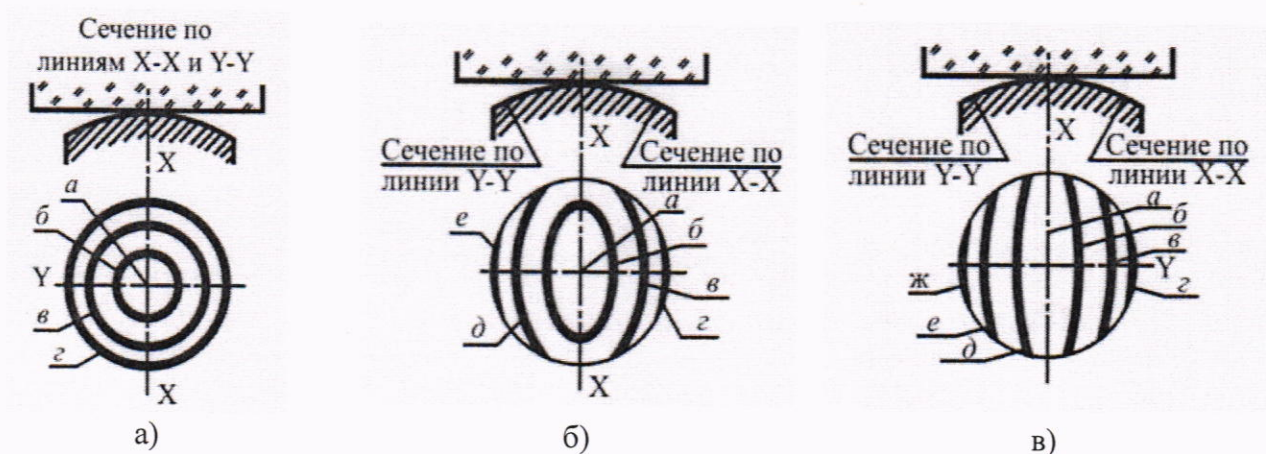


Рисунок 1 – Картины интерференционных полос (колец)

- а) для сферической формы измерительной поверхности; б) при радиусе кривизны измерительной поверхности в сечении X-X больше, чем в сечении Y-Y; в) для цилиндрической формы измерительной поверхности

На рисунке 1-а) измерительная поверхность представляет собой сферу и интерференционные кольца б и в ограничены окружностями (контакт в точке а). Кольцо г так же, как и полосы г и е на рисунке 1-б) и г и ж на рисунке 1-в) во внимание не принимаются, поскольку они расположены от края измерительной поверхности на расстоянии менее 0,5 мм.

На рисунке 1-б) контакт стеклянной пластины с измерительной поверхностью скобы также осуществляется в одной точке, однако радиус кривизны измерительной поверхности в сечении X-X больше, чем в сечении Y-Y. Здесь кольцо б считается первой полосой, а полосы в и д принимаются за одну полосу (кольцо), поскольку при большей измерительной поверхности скобы эти полосы соединились бы.

На рисунке 1-в) контакт стеклянной пластины с измерительной поверхностью скобы, которая представляет собой цилиндрическую поверхность, осуществляется по линии а. Здесь полосы ограничены прямыми линиями и так же, как полосы в и д в предыдущем случае, каждая пара полос (б - д и в - е) считается соответственно одной полосой.

Если по обе стороны от точки (линии) контакта будет наблюдаться неодинаковое число полос, то отсчет полос производится на той стороне, где число видимых полос будет больше.

Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей скоб не должно превышать значений, указанных в таблице 1.

Если перечисленные требования не выполняются, скобу признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.2 Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей скоб

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей скоб с верхней границей диапазона измерения до 100 мм определяют при закрепленном стопорном устройстве при помощи плоскопараллельной стеклянной пластины.

Пластину поместить между измерительными поверхностями пяток при показании скобы, равном нулю, и подсчитать число интерференционных полос, наблюдаемых между поверхностями пластины и измерительными поверхностями пяток. Установить пластину между пятками так, чтобы число полос было наименьшим. При подсчитывании отклонений принять расстояние между двумя одноцветными полосами равным 0,3 мкм.

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей скоб с верхней границей диапазона измерений свыше 100 мм определяют при помощи концевых мер длины. Отсчитывание производится при четырех положениях концевой меры, как показано на рисунке 2.

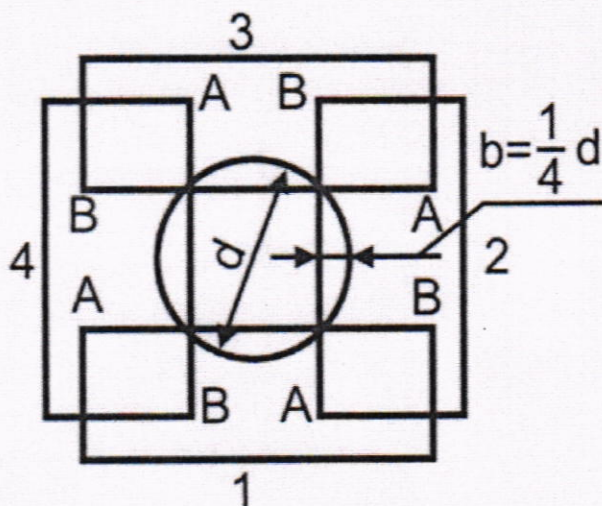


Рисунок 2 – Расположение концевой меры относительно измерительной поверхности скобы

Рассчитать отклонение от параллельности как разность наибольшего и наименьшего отсчетов по шкале скобы, полученных при четырех положениях меры, умноженную на коэффициент $4/3$, учитывающий, что при измерении отклонений от параллельности при помощи концевых мер получают заниженные значения отклонений.

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей скоб не должно превышать значений, указанных в таблице 1.

Если перечисленные требования не выполняются, скобу признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.3 Определение размаха показаний скоб

Размах показаний скобы с диапазоном измерений от 0 до 25 мм определяют путем контакта подвижной и переставной пяток, а скобы с верхней границей диапазона измерений свыше 25 мм – неоднократным измерением концевой меры при трех положениях стрелки на шкале: на нулевом штрихе и на двух крайних штрихах справа и слева от нуля.

При каждом положении производят арретирование подвижной пятки не менее пяти раз. Разность между наибольшим и наименьшим показаниями в данном положении принимают за размах показаний, который не должен превышать значений, указанных в таблице 1.

Если перечисленные требования не выполняются, скобу признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.4 Определение абсолютной погрешности измерений скоб

Абсолютную погрешность измерений скоб определяют по концевым мерам длины через каждые 10 делений от начального штриха.

Например, для определения абсолютной погрешности измерений скобы с диапазоном измерений от 0 до 25 мм и диапазоном измерений отсчетного устройства от $-0,07$ до $+0,07$ мм применяют концевые меры длиной 1,00; 1,01; 1,02; 1,03; 1,04; 1,05; 1,06; 1,07; 1,08; 1,09; 1,10; 1,11; 1,12; 1,13; 1,14 мм. Концевую меру длиной 1,07 мм помещают между измерительными поверхностями пяток и устанавливают на отсчетном устройстве показание, равное нулю.

Переставную пятку закрепляют стопорным устройством, затем отводят арретиром подвижную пятку и удаляют концевую меру длиной 1,07 мм.

На место концевой меры помещают последовательно остальные меры, каждый раз отсчитывая показания.

Допускается проверять скобы при помощи сокращенного числа концевых мер, но при этом необходимо дважды скобу устанавливать на нулевую отметку. Скобу с диапазоном измерений от 0 до 25 мм и диапазоном измерений отсчетного устройства от $-0,07$ до $+0,07$ мм устанавливают на нулевую отметку по концевой мере 1,00 мм и проверяют левую часть шкалы концевыми мерами длиной 1,01; 1,02; 1,03; 1,04; 1,05; 1,06; 1,07 мм. Затем скобу устанавливают на нулевую отметку по концевой мере длиной 1,07 мм и проверяют правую часть шкалы, помещая между пятками последовательно концевые меры длиной 1,06; 1,05; 1,04; 1,03; 1,02; 1,01; 1,00 мм.

Абсолютную погрешность измерений скобы с верхней границей диапазона измерений свыше 25 мм определяют по методике, изложенной выше. При этом в качестве удлинителя может выступать концевая мера длины с номинальным размером A . Для этого собирают блок концевых мер, размер которого обеспечивает контакт с измерительными поверхностями пяток проверяемой скобы.

Например, для проверки скобы с диапазоном измерений от 50 до 75 мм и диапазоном измерений отсчетного устройства от $-0,04$ до $+0,04$ мм, следует применять блоки концевых мер длиной $-A+1,01$; $A+1,02$; $A+1,03$; $A+1,04$; $A+1,05$; $A+1,06$; $A+1,07$; $A+1,08$; $A+1,09$ мм, где A – номинальный размер концевой меры длины или блока концевых мер длины, равный 60 мм.

Абсолютная погрешность измерений определяется как разность между показаниями отсчетного устройства и действительными значениями концевых мер длины или блока концевых мер длины.

Полученная абсолютная погрешность измерений скобы не должна превышать значений пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений, указанных в таблицах 2.

Если перечисленные требования не выполняются, скобу признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Скоба считается прошедшей поверку, если по пунктам 7 – 8 соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пунктам 9.1 – 9.4 соответствуют заявляемым требованиям, приведенных в п.1 настоящей методики поверки.

В случае подтверждения соответствия скобы метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и скобу признают пригодной к применению.

В случае, если соответствие скобы метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и скобу признают непригодной к применению.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7 – 10 настоящей методики поверки.

11.2 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.3 При положительных результатах поверки скоба признается пригодной к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке установленной формы и (или) вносится в паспорт средства измерений запись о проведенной поверке. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

11.4 При отрицательных результатах поверки, скоба признается непригодной к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдаётся извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Начальник отдела геометрических измерений
ООО РМЦ «Калиброн»



О. Б. Семакина